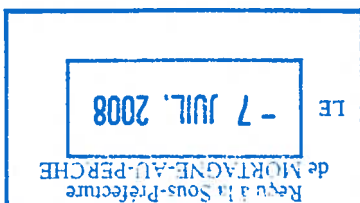


Mémoire de cessation d'activité Diagnostic de pollution

Site à l'étude :
Zone Industrielle - rue des Erables
61130 Bellême

Le 30 juin 2008

Référence affaire: MA-08-034



SOMMAIRE

I - CONTEXTE.....	4
II - SOURCES D'INFORMATION.....	5
III - LOCALISATION DU SITE	6
IV - ENVIRONNEMENT DU SITE	7
IV.A - Contexte géologique.....	7
IV.B - Contexte hydrogéologique.....	9
IV.C - Hydrographie.....	11
IV.D - Intérêts à protéger.....	12
V - ETUDE HISTORIQUE	13
V.A - Historique du site.....	13
V.B - Evolution réglementaire	13
V.C - Recensement et incidents recensés	14
VI - ACTIVITES ET PRODUITS SUR SITE	15
VI.A - Activités menées sur le site.....	15
VI.B - Produits utilisés et stockés sur le site.....	15
VI.C - Plan de l'établissement C.I.G.	16
VI.D - Procédé de fabrication	17
VI.E - Déchets et effluents	19
VI.F - Utilités.....	21
VII - SOURCES, VOIES DE TRANSFERT ET D'EXPOSITION	22
VII.A - Constat d'impact.....	22
VII.B - Sources de pollution potentielles.....	22
VIII - CONCLUSIONS - ETAPE 1	23
IX - INVESTIGATIONS DE TERRAIN - MILIEU SOLS.....	24
IX.A - Sondages	24
IX.B - Echantillonnage des sols et programme analytique	25
IX.C - Résultats analytiques	26
X - REMISE EN ETAT DU SITE	30
X.A - Devenir des équipements.....	30
X.B - Devenir des produits et déchets.....	31
X.C - Nettoyage et mise en sécurité du site.....	32
XI - CONCLUSIONS - ETAPE 2	33

Tableau 1 : Historique succinct de la société C.I.G. 13

Tableau 2 : Historique réglementaire de la société C.I.G. 13

Tableau 3 : Sources de pollution potentielles. 22

Tableau 4 : Zones investiguées. 24

Tableau 5 : Programme analytique des échantillons de sols. 25

Tableau 6 : Gammes de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles. 27

Tableau 7 : Résultats analytiques des échantillons de sols 28

TABLEAUX

Figure 1 : Vue aérienne du site. 6

Figure 2: Plan de l'établissement CIG 16

FIGURES

I - CONTEXTE

La société C.I.G. (Circuits Imprimés du Gâtinais) a cessé son activité de fabrication de circuits imprimés en septembre 2007 sur son site implanté dans la zone industrielle, rue des Erables, au Sud de la commune de Bellême.

Cette activité était soumise à autorisation au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement par arrêté préfectoral en date du 4 août 1994.

Conformément à l'article R. 512-76 du Code de l'Environnement, un mémoire de cessation d'activité doit être établi comprenant notamment une étude de la maîtrise des risques liés aux sols, aux eaux souterraines ou superficielles éventuellement polluées, selon leur usage actuel ou celui défini dans les documents de planification en vigueur (notification) → *Ce dernier fait l'objet du présent rapport.*

Le dossier de cessation d'activité présente les points suivants :

- Notification de cessation d'activité ;
- Mémoire de réhabilitation du site, sur la base de l'usage futur choisi et comprenant :
 - o Description et justificatifs de la remise en état du site ;
 - o Diagnostic de pollution - Etape 1 : volet documentaire ;
 - o Diagnostic de pollution - Etape 2 : investigations complémentaires de terrain ;

Ces deux étapes ont été réalisées par NORISKO Environnement.

II - SOURCES D'INFORMATION

- Documents consultés
 - ✓ IGN (Institut Géographique National) – carte topographique (18170T) ;
 - ✓ Carte géologique BRGM de Marners au 1/50 000 (n° 288) ;
 - ✓ Banque de données du sous sol du BRGM (Infoerre).
- Organismes consultés
 - ✓ Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;
 - ✓ Banque de données du Sous-sol du service géologique régional (BSS Basse-Normandie) ;
 - ✓ Direction Régionale de l'Environnement (DIREN Basse-Normandie) ;
 - ✓ Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS de l'Orne).
- Autres

Plusieurs documents et rapports ont été recueillis auprès de Mme BENARD :

- Note descriptive des précautions environnementales à prendre lors des travaux (septembre 2001),
- Etude générale du cycle de l'eau et des rejets aqueux pour déterminer la faisabilité d'un rejet zéro (janvier 2001),
- Etude de vulnérabilité et d'évaluation des risques de pollution pour le forage des Feugerets (septembre 1994),
- Avis de l'hydrogéologue agréé et recommandations pour la protection du forage d'alimentation en eau potable des Feugerets (juillet 1994).

Le site C.I.G a fait l'objet d'une visite le jeudi 22 mai 2008 par un consultant environnement de NORISKO Environnement.

Mémoire de cessation d'activité CIG - Bellême (61)	MA-08-034	5/ 46
---	-----------	-------

III - LOCALISATION DU SITE

Le site C.I.G. se trouve dans la zone industrielle rue des Erables, au Sud de la commune de Bellême dans le département de l'Orne (61).

Le site industriel C.I.G. présente une superficie totale de 5.000 m² dont 1.486 m² de surface bâtie :

- 1.280 m² pour la partie production,
- 206 m² pour la partie bureaux.

La côte sol NGF du site est de l'ordre de + 212 m.

Cf. Annexe 1 : extrait carte IGN au 1/25000

Le site industriel C.I.G. est bordé :

- au Nord par une aire de manœuvre et la voie de desserte rue des Erables,
- à l'Est par des terrains vierges de toute construction,
- au Sud par la RD 955 (déviation de Bellême),
- à l'Ouest par le terrain industriel de la société RONGERE.



C.I.G. – Bellême (61)		NORISKO VOIR LE DANGER, C'EST VOIR PLUS LOIN
Affaire : MA-08-034	Echelle : -	

Figure 1 : Vue aérienne du site.

6 / 46	MA-08-034	Mémoire de cessation d'activité CIG – Bellême (61)
--------	-----------	---

IV - ENVIRONNEMENT DU SITE

IV.A - Contexte géologique

▪ A l'échelle régionale

Cf. Annexe 2 : Extrait de la carte géologique de Mamers n° 288

Le secteur étudié correspond sur un plan géologique à un vaste plateau monoclinale situé au Sud-Est de Bellême et la formation superficielle des terrains est constituée d'Ouest en Est :

- des sables ferrugineux du Vairais (Oxfordien, inférieur ; J4b) qui surmontent les marnes à Pernes oxfordiennes sans discontinuité lithologique,
- du calcaire corallien du Bellémois (Oxfordien moyen ; J5),
- des Sables, grès et calcaires à Astartes (Oxfordien supérieur ; J6a) qui comporte une succession de séquences mineures, toutes régressives, évoluant rapidement dans l'espace et d'épaisseurs variables.

Dans la région de Bellême, cette dernière formation J6a est constituée sur une dizaine de mètres par une alternance de marnes, de sables, de calcaires argileux et de grès fins, généralement calcaires et silteux, parfois disposés en bancs massifs.

▪ A l'échelle locale

Le calcaire corallien du Bellémois (J5) constituant la formation superficielle du site C.I.G. est constitué de 3 unités majeures :

- l'unité inférieure de 15 à 20 m d'épaisseur, composée de calcaires oolithiques et bioclastiques souvent fossilifères, enrichis rapidement en nombreux oolithes et bioclastes roulés et encroûtés,
- l'unité médiane, de 4 à 7 m d'épaisseur, constitué à la base de calcaires bioclastiques à grosses oolithes ou oncolithes, auxquels succèdent des calcaires fins micritiques, à passées de pellicules ou bioclastes riches en Dicreas Minor ; ces calcaires fins abritent localement des colonies de Polypiers branchus,
- l'unité supérieure de 8 à 10 m d'épaisseur, comporte des calcarénites grossières, bioclastiques, à nombreux tests roulés (Nérinées), associées à des calcaires oolithiques ; cet ensemble est peu cimenté.

Le sous-sol est constitué de calcaires très perméables avec une mince couverture superficielle.

Un ouvrage référencé 02883X0005/S4 est recensé à 1 km au Nord-Est du site C.I.G. au droit de l'hôpital rural. Ce sondage fait état de la structure géologique suivante :

- de 0 à 0,4 m : terre végétale
- de 0,4 à 0,8 m : sable terreux graveleux
- de 0,8 à 2,2 m : marne jaunâtre et quelques rognons
- de 2,2 à 3,8 m : marne blanchâtre et rognons

Mémoire de cessation d'activités CIG - Ballême (61)	MA-08-034	8 / 46
--	-----------	--------

IV.B - Contexte hydrogéologique

▪ Description des aquifères

- Trois systèmes aquifères ont été recensés dans le secteur d'étude :
- la nappe du Calcaire corallien qui repose sur les sables ferrugineux du Vairais, trop fins pour jouer un rôle aquifère et sur les marnes à Pernes de Vaunoise, horizon imperméable,
 - l'aquifère de la formation oxfordienne des Sables, grès et calcaires à Astartes,
 - l'aquifère de Craie de Saint-Jouin qui repose sur l'horizon perméable de la Glauconie albienne.

Nappe du Calcaire corallien

Cet aquifère se développe sur une quarantaine de mètres maximum et provient de l'intense fracturation des calcaires oxfordiens. Il est libre sur une partie du territoire (au Sud de Sérigny et à l'Ouest d'Appenay-sous-Bellême) et devient captif sous les bancs marnoux de la formation des Sables, grès et calcaires à Astartes.

Aquifère de la formation oxfordienne des Sables, grès et calcaires à Astartes

Cette formation, constituée d'une alternance marno-calcaire au niveau du forage des Feugerets situé à 3,6 km au Sud-Est de C.I.G., recèle dans les bancs calcaires fracturés, un petit aquifère utilisé pour l'alimentation d'habitations isolées (ferme de Le Jarrier, des Choitières, des Manguinières, Cet aquifère devient captif sous la Glauconie Albienne.

Au droit du site C.I.G., cette nappe souterraine circule selon une orientation Nord-Ouest/Sud-Est. Selon la piézométrie observée dans les puits les1 et 12 mai 1992, le toit de la nappe se situait entre 180 et 185 m NGF soit une profondeur minimale de 27 m.

Aquifère de la Craie de Saint-Jouin

Cet aquifère se développe dans l'intense champ de fracturation de la Craie cénomaniennne et alimente en eau les habitations situées au Sud-Est d'Appenai sous Bellême ou dans la partie orientale du secteur étudié. Cet aquifère est libre.

Mémoire de cessation d'activité	MA-08-034	9 / 46
---------------------------------	-----------	--------

▪ Exploitation des eaux souterraines

La zone industrielle de Bellême appartient au bassin hydrogéologique d'alimentation en eau potable du forage des Feugereys, réalisé en 1981 et exploité par le SIAEP du Perche Sud. Ce forage est situé au Sud-Est du ban communal d'Appenai sous Bellême en aval hydraulique du site industriel C.I.G.

▪ Potentiel inondable par remontée de nappe

Selon l'état des connaissances en janvier 2008, la DIREN Basse-Normandie a établie une carte de profondeur de la nappe phréatique en période de très hautes eaux dans le secteur de Bellême.

Ainsi, la zone industrielle incluant C.I.G. n'est pas considérée comme étant un secteur à risque d'inondations compte tenu que la nappe est située au-delà de 5 m de profondeur en période de très hautes eaux.

Cf. Annexe 3 : Carte de profondeur de la nappe phréatique en période de très hautes eaux

▪ Vulnérabilité des eaux souterraines

Au vu des informations citées auparavant, les eaux souterraines à l'aplomb du site C.I.G. constituent une cible naturellement vulnérable pour toute pollution issue de la surface compte tenu des sols calcaires peu épurateurs et très filtrants.

IV.C - Hydrographie

La zone industrielle de Bellême appartient au bassin versant de la Coudre qui s'écoule au Sud vers l'Huisne. Le cours d'eau principal est le ruisseau du Haut Noyer d'orientation Nord-Sud qui passe à moins de 50 m du captage des Feugereys. L'alimentation du ruisseau Haut Noyer se fait par des sources bien délimitées et par des approvisionnements profonds depuis les buttes cénomaniennes. Ainsi, les eaux en provenance de la zone industrielle de Bellême, produites quasi-journellement, ne dépassent pas le talweg situé à l'Est de la D7.

Les terrains situés au Nord de la RD 938 (Bellême-Igé) font partie du Bassin de la Mème qui rejoint également la Coudre mais après un contournement par l'Ouest de la zone d'étude. La rivière Mème s'écoule à 1,4 km à l'Ouest du site C.I.G.

Mémoire de cessation d'activité CIG - Bellême (61)	MA-08-034	11/46
---	-----------	-------

Mémoire de cessation d'activité CIG - Bellême (61)	MA-08-034	12/46
---	-----------	-------

Aucune entité naturelle de type ZNIEFF, ZICO ou ZPS n'est recensée sur la commune de Bellême.

La zone industrielle de Bellême appartenant au bassin hydrogéologique d'alimentation en eau potable du forage des Feugeres qui est implantée à 3,6 km au Sud-Est de C.I.G., la nappe du captage constitue une cible majeure, notamment en raison des sols calcaires peu épurateurs et très filtrants. En effet, toutes les eaux de la partie Sud de la zone industrielle recueillies dans le réseau communal convergent en un seul point sous la déviation de Bellême (RD 955), secteur fissuré dans les calcaires coralliens à infiltration préférentielle.

IV.D - Intérêts à protéger

V - ETUDE HISTORIQUE

V.A - Historique du site

L'objectif de cette analyse est d'évaluer les potentialités d'impact des installations passées sur le sol et le sous-sol.

Le bâti a peu évolué au cours de la période d'exploitation (1994-2007). Seul le process a subi quelques modifications.

Les informations fournies ci-dessous sont basées sur les données mises à la disposition de NORISKO Environnement. Elles sont supposées avoir été fournies de bonne foi.

Date	Evènement
1994	Construction du site C.I.G. sur des terrains agricoles, anciennement propriété de la commune de Bellême.
2000	Mise en place du système MECER (circuit fermé gravure ammoniacale) Récupération du cuivre au niveau de la ligne de brossage Agrandissement de la station de detoxication
Septembre 2007	Cessation d'activité de C.I.G. sur le site de Bellême.

Tableau 1 : Historique succinct de la société C.I.G.

V.B - Evolution réglementaire

Au cours de son exploitation, l'activité de la société C.I.G. a évolué sur le plan réglementaire (cf tableau ci-dessous).

Date	Evènement
04/08//1994	Arrêté d'autorisation – Rubriques : 2567 → Installation de gravure ammoniacale 2940 → Séchage des encres après sérigraphie

Tableau 2 : Historique réglementaire de la société C.I.G.

Mémoire de cessation d'activité CIG – Bellême (61)	MA-08-034	13/ 46
---	-----------	--------

Le site n'est pas recensé dans la base de données BASIAS des anciens sites industriels et d'activités de services, en activité ou non, pouvant avoir occasionné une pollution des sols. Cette base est alimentée par les inventaires historiques régionaux menés par les départements ; elle est gérée par le Ministère chargé de l'Environnement et le BRGM.

Le site n'est pas recensé dans la base de données BASOL des sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif ; cette base est gérée par le Ministère chargé de l'Environnement.

- Recensement sur les bases données publiques
 - Incidents/sinistres recensés
- Aucun incident, susceptible d'avoir impacté le sous-sol, n'a été recensé selon les témoignages recueillis et les administrations consultées.

V.C - Recensement et incidents recensés

VI - ACTIVITES ET PRODUITS SUR SITE

VI.A - Activités menées sur le site

La société C.I.G. fabriquait des circuits imprimés simple face comprenant les opérations :

- de broissage,
- de sérigraphie,
- de gravure ammoniacale,
- de stripage à la soude,
- de fluxage, en étain plomb et ringage,
- de dégravage des cadres.

L'intégralité de ces étapes s'opérait à l'intérieur d'un seul et unique bâtiment divisé en plusieurs ateliers de travail.

Le sol de ce bâtiment est protégé par une dalle béton et carrelé. Les chaînes de traitement de surfaces (gravure, stripage,) étaient entreposées sur rétention.

Des caillottes étaient mis en place dans les ateliers afin de garantir la récupération des éventuelles égouttures et eaux de lavage du sol.

VI.B - Produits utilisés et stockés sur le site

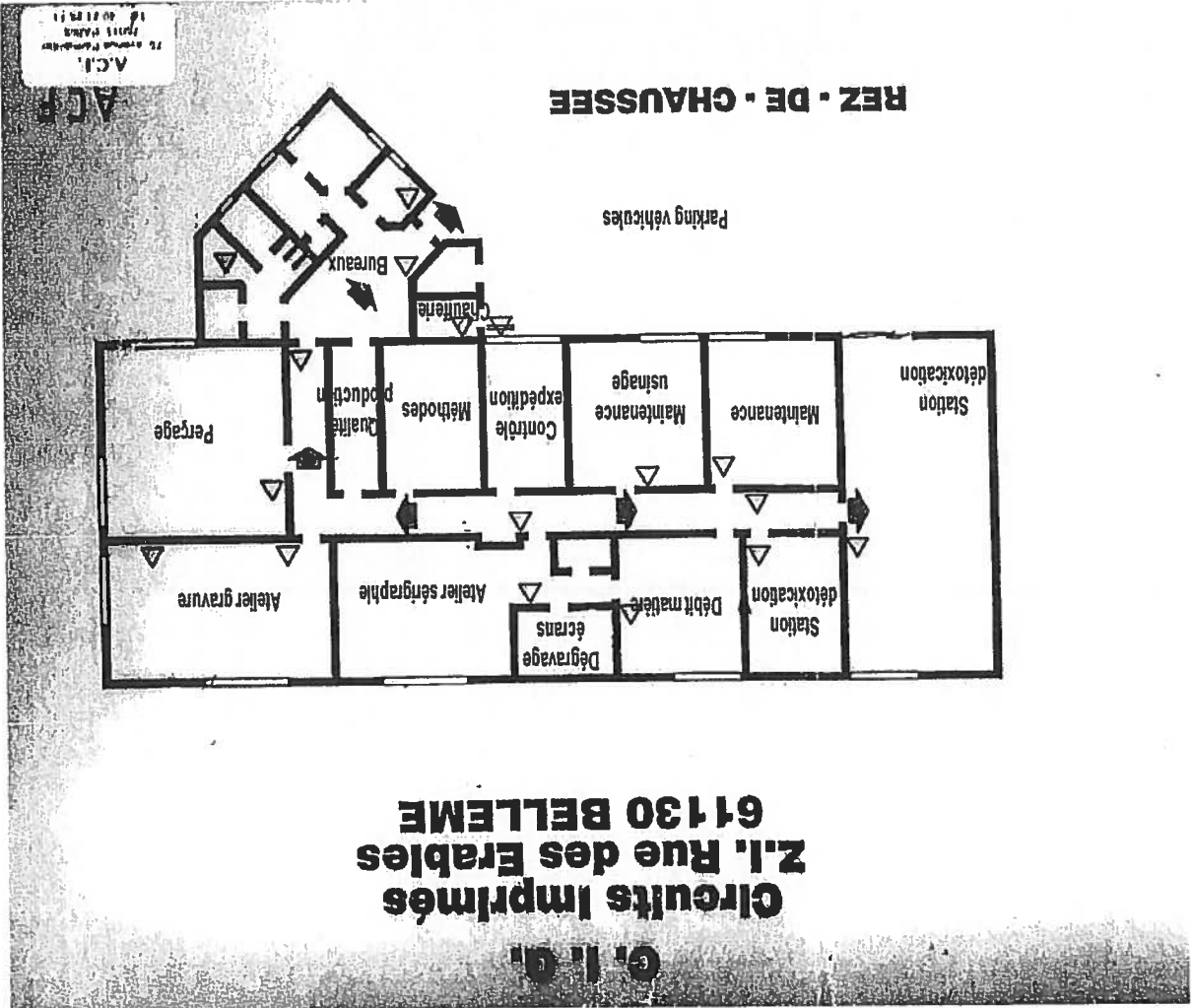
Les matières premières utilisées dans le cadre du process sont des plaques de cuivre. Les produits mis en œuvre dans le cadre des activités C.I.G. sont listés ci-dessous.

- Gravure ammoniacale : Ammoniaque ATOTECH
- Stripage : lessive de soude 30,5 %
- Fluxage : NTS 135
- Dégravage des écrans : solvant AZOCOL Z 8
- Station de détoxication : acide chlorhydrique, acide sulfurique, soude

La totalité du bâtiment est bétonnée puis carrelée. La dalle est propre et en bon état.

15/ 46	MA-08-034	Mémoire de cessation d'activité CIG – Bellême (61)
--------	-----------	---

NORISKO VOIR LE DANGER, C'EST VOIR PLUS LOIN	Figure 2: Plan de l'établissement CIG	
	Affaire : MA-08-034	Echelle : -
C.I.G. - Bellême (61)		



VI.C - Plan de l'établissement C.I.G.

V.I.D - Procédé de fabrication

Le procédé de fabrication C.I.G. est résumé ci-dessous :

- 1) Réception des matières premières (plaques de cuivre)
- 2) Prédécoupe par massicot
Les plaques de cuivre subissaient un prédécoupage permettant d'obtenir une plaque de format de travail.
- 3) Brossage
Un brossage à l'eau était réalisé dans 1 machine pour évacuer et récupérer les particules de cuivre éliminées. L'eau chargée en cuivre était recyclée par le filtre PUROMAT puis réutilisée au niveau de la machine.
- 4) Sérigraphie
 - *impression des pistes sur les plaques*
 - *application d'un vernis épargne et marquage*
 - *dégravage ultérieur des écrans de sérigraphie*
- 5) Gravure ammoniacale du cuivre
Cette opération de gravure ammoniacale était réalisée en phase vapeur par l'intermédiaire d'un bain CUPRATÉC de 180 L chauffé à 50 °C. Un dispositif MECER, installé en 2000, permettait de récupérer de manière électrolytique le cuivre sous forme métallique grâce à une technique d'extraction par solvant.
Après condensation des vapeurs émises, l'eau de refroidissement permettait d'effectuer par aspersion un dernier rinçage courant dont l'effluent était traité à la station de détoxification C.I.G.
- 6) Stripage à la soude 5 % et lavage final
Cette opération de stripage à la soude 5 % était réalisée dans un bain de 400 L de lessive de soude chauffé à 34 °C. Un dispositif de filtration en continu Cyclo Filterer était mis en place pour prolonger la durée de vie du bain
Un rinçage final en cascade triple était réalisé par succession de 3 bains de rinçage à chaud.

Mémoire de cessation d'activité CIG - Belleme (61)	MA-08-034	17/46
---	-----------	-------

Deux types de tests étaient réalisés sur les circuits imprimés fabriqués, à savoir :

- un test électrique par comparaison,
- un test visuel.

10) Contrôle qualité

Quelques opérations finales de perçage, détournage et rainurage étaient effectuées sur ces circuits imprimés fabriqués.

9) Usinage

Ce poste de dégravage consistait en un nettoyage manuel des écrans par deux opérations de ringage successives à jet haute pression et douche.

8) Dégravage des écrans de sérigraphie

Après le procédé Level Air, une succession de 3 ringages était effectuée dans une laveuse. Ces eaux de ringages étaient ensuite recyclées par l'intermédiaire de résines cationiques à la station de détoxification C.I.G. pour éliminer l'étain et le plomb.

Ensuite, les plaques étaient immergées dans un bain d'étain et de plomb chauffé à 250 °C (procédé dit Level Air). Ce bain était recirculé et réutilisé au niveau de la machine.

Les plaques subissaient tout d'abord un fluxage par le produit NTS 135 permettant de mettre en rétenton les égoûtures. Le produit de fluxage NTS 135 était en grande partie entraîné par les plaques de cuivre enduites sur les 2 faces. Le résiduel du produit était récupéré puis réutilisé.

7) Fluxage, Level Air Etain/Plomb puis ringage

VI.E - Déchets et effluents

■ Déchets solides : nature et gestion

- Les déchets solides produits par l'activité concernaient essentiellement :
- les déchets banals (DIB) → enlèvement par la société autorisée SNN
 - les déchets industriels spéciaux (DIS) → CMS High Tech, SOA ou Madeline (traitement par SARP)
 - les boues chargées en cuivre + diatomées provenant du filtre PUROMAT après brossage → enlèvement par la société autorisée SNN

Rappelons que la station de détoxification ne produisait pas de boues (circuits imprimés simple face) tout comme l'opération de stripage à la soude 5 %.

■ Effluents : nature et gestion

- Les effluents liquides produits par l'activité C.I.G. concernaient essentiellement :
- les eaux de rinçage de la gravure ammoniacale → station de détoxification C.I.G.
 - les eaux de rinçage de la lavuse après Level Air Etain/Plomb → station de détoxification C.I.G.
 - les eaux de lavage des sols de l'atelier → station de détoxification C.I.G.
 - les eaux de rinçage du poste de dégravage → réseau communal eaux usées
 - les bains usés alcalins provenant du stripage à la soude → pris en charge par la société Madeline puis traitée par SARP
 - les eaux traitées en sortie de la station de détoxification C.I.G. → réseau communal eaux usées
 - les eaux domestiques (sanitaires et vestiaires) → réseau communal eaux usées
 - les eaux pluviales (lessivage des voiries et toitures) → réseau communal eaux pluviales

Les effluents rejetés dans le réseau communal "eaux usées" étaient acheminés vers la station d'épuration intercommunale.

Les eaux pluviales, collectées sans prétraitement dans une canalisation communale "eaux pluviales" de diamètre 400 mm, sont déversées dans un fossé creusé au sein des calcaires le long de la déviation de Bellême (RD 955) puis rejoignent un bassin de décanation situé sur une parcelle annexe côté Est.

Les eaux de surverse de ce bassin sont ensuite dirigées par caniveau vers un fossé collecteur général qui passe sous la déviation de Bellême et rejoint le Talweg orienté au Sud vers la D7.

▪ Surveillance spécifique des effets de l'installation sur l'environnement :

C.I.G. procédait, lors de son période d'exploitation, aux surveillances suivantes :

- en continu : pH et comptage débit sur 24 h
- 1 fois par semaine : autocontrôle de la qualité des effluents sortant de la station d'épuration pour les paramètres Cuivre, Nickel et Plomb ;
- 1 fois par trimestre : contrôle de la qualité des effluents sortant de la station d'épuration par le Laboratoire LAPE à Bondoufle.

▪ Plan masse et réseaux de l'établissement C.I.G. :

Cf. Annexe 5 : Plan masse et réseaux de l'établissement.

VI.F - Utilités

> Alimentation électrique

L'alimentation en électricité (20 000 V) était assurée par un poste de distribution (transformateur Haute tension) situé rue des Erables (hors site). Le site disposait d'un transformateur à huile dans un local technique à proximité de l'entrée principale du bâtiment.

> Chauffage du site

Le bâtiment C.I.G. est chauffé :

- au gaz de ville pour les ateliers et aérothermes (radians et aérothermes),
- par des convecteurs électriques pour les bureaux en cas de besoin.

> Compresseurs

L'établissement industriel C.I.G. disposait de 2 compresseurs dans le cadre de son activité dont 1 en secours. Ces équipements se trouvaient dans un local spécifique présentant des sols propres. Ils étaient équipés d'un système de récupération et de traitement des condensats huileux.

> Alimentation en eau

L'alimentation en eau était assurée depuis le réseau de distribution communal de Bellême.

> Station d'épuration

La société C.I.G. possédait sa propre station de traitement des effluents issus de l'activité de traitement de surfaces.

Cette station de détoxification aérienne était scindée en deux parties :

- une première partie comprenant une cuve de stockage des acides chlorhydrique et sulfurique, une cuve de neutralisation, une cuve d'acide sulfurique, une cuve d'homogénéisation à la soude, une cuve de neutralisation finale et les résines cationiques,
- une deuxième partie comprenant deux cuves de stockage de l'eau traitée et une cuve de stockage des effluents résiduels.

Lors de notre visite, la dalle béton au droit des cuves de stockage ne présentait pas de défauts visuels.

VII - SOURCES, VOIES DE TRANSFERT ET D'EXPOSITION

VII.A - Constat d'impact

Il n'existe pas de constat d'impact avéré sur les sols au droit du site.

VII.B - Sources de pollution potentielles

Les lieux de mise en œuvre et de stockage des produits chimiques et des déchets constituent des zones potentiellement sensibles en terme de pollution.

Plusieurs sources de pollution potentielles ont ainsi été identifiées.

Localisation – Equipement(s) concerné(s)	Zone sensible
Parking véhicules	ZS1
Station d'épuration 2 ^{ème} partie	ZS2
Station d'épuration 1 ^{ère} partie	ZS3
Atelier dégravaire des écrans	ZS4
Atelier sérigraphie	ZS5
Atelier gravure	ZS6

Tableau 3 : Sources de pollution potentielles.

VIII - CONCLUSIONS – ETAPE 1

La phase documentaire de l'étude a permis de rassembler les éléments suivants :

- La société C.I.G. fabriquait des circuits imprimés. L'activité industrielle a débuté en 1994 : Aucune activité antérieure

- Les activités de C.I.G. relevaient de la législation des ICPE (Autorisation) :
- Ces activités de traitement de surfaces métallent en œuvre des produits chimiques : lessive de soude 30,5 % (stripage) ; Ammoniaque (gravure ammoniacale) ; NTS 135 (fluxage) ; bain d'étain/plomb (Level Air) ; AZOCOL Z8 (dégravage des écrans) ; acide chlorhydrique, acide sulfurique et soude (station de détoxification)

- Concernant le contexte géologique, hydrogéologique et hydrologique du site :
 - le site repose sur une formation superficielle constituée de calcaire corallien du Bellémois (sols peu épurateurs et très filtrants),
 - l'aquifère de la formation oxfordienne des Sables, grès et calcaires à Astarès est considéré comme un milieu récepteur vulnérable car elle alimente en eau potable le forage des Feugèrets situé en aval hydraulique à 3,6 km au Sud-Est de C.I.G.,
 - les eaux superficielles caractérisées par le ruisseau du Haut Noyer (appartenant au bassin versant de la Coudre) ne constituent pas un milieu récepteur vulnérable à l'exploitation du site C.I.G. compte tenu de l'absence de contact hydraulique et de la distance d'éloignement

➤ Des sources potentielles de pollution ont été identifiées :

- ZS1 : parking des véhicules ;
- ZS2 et ZS3 : Station de détoxification C.I.G. ;
- ZS4 : Atelier de dégravage des écrans ;
- ZS5 : Atelier de sérigraphie ;
- ZS6 : Atelier de gravure.

Ainsi, en l'état de nos connaissances, un doute relatif à la qualité des sols subsiste. ➤ NORISKO Environnement préconise donc la réalisation d'investigations de terrain complémentaires afin de lever ce doute.

Ces investigations (Etape 2 du diagnostic de pollution) font l'objet de la suite du rapport.

IX - INVESTIGATIONS DE TERRAIN - MILIEU SOLS

IX.A - Sondages

Les investigations de terrain ont été réalisées le mardi 10 juin 2008 par une société de forage et supervisées par NORISKO Environnement. La campagne de sondages a concerné l'emprise des zones sensibles identifiées (cf. ci-dessous).

Cf. Annexe 4 : Localisation des sondages.

Zone sensible	Localisation - Equipement(s) concerné(s)	Sondages	Profondeur
ZS1	Parking véhicules	S1	1 m
ZS2	Station d'épuration 2 ^{ème} partie	S2	1 m
ZS3	Station d'épuration 1 ^{ère} partie	S3	1 m
ZS4	Atelier dégravage des écrans	S4	2 m
ZS5	Atelier sérigraphie	S5	1 m
ZS6	Atelier gravure	S6	1 m

Tableau 4 : Zones investiguées.

IX.B - Echantillonnage des sols et programme analytique

Six sondages, profonds de 1 m, ont été réalisés à la tarière mécanique :

- 5 à l'extérieur du bâtiment,
- 1 à l'intérieur de l'atelier Gravure Etamage après avoir percé la dalle béton.

Les sols investigués jusqu'à 1 m de profondeur, ont été examinés afin de reconstituer la lithologie moyenne du sous-sol de haut en bas :

- sables calcaires (couche variant entre 50 et 90 cm d'épaisseur) ;
- argiles bruns clairs (couche variant entre 5 et 50 cm d'épaisseur) ;
- argiles bruns foncés (couche de 20-30 cm d'épaisseur pour S3) ;

Quelques odeurs de matières organiques ont été détectées lors des investigations au niveau de S3.

7 échantillons de sols ont été sélectionnés pour analyses.

Les échantillons analysés ont été conditionnés dans des flacons en verre de qualité laboratoire et maintenus en glacière jusqu'à leur expédition au Laboratoire LISFC (agrement BELTEST, équivalent COFRAC) par transporteur.

Le programme analytique a été adapté aux échantillons sélectionnés. Il est décrit ci-dessous :

Elément recherché	Méthode
Hydrocarbures totaux (HCT)	CMA/3/R1
Métaux (x 8)	ICP

Tableau 5 : Programme analytique des échantillons de sols.

IX.C - Résultats analytiques

▪ Interprétation des données

Dans le cadre de la nouvelle réglementation du 8 février 2007 visant la gestion des sites et sols pollués, les anciennes valeurs guides (VDSS et VCI) ont été abrogées.

L'objectif de cette réglementation est de s'assurer que l'état des milieux est compatible avec les usages déjà fixés : démarche d'interprétation de l'Etat des Milieux (EM).

→ Pour la zone concernée, l'usage est de type industriel, les personnes susceptibles d'être exposés à la contamination étant les travailleurs sur site.

→ Les teneurs en métaux des échantillons seront comparées :

- D'une part : aux gammes de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles élaborées par l'INRA (« teneurs totales en éléments traces dans les sols, France ») – cf. ci-après.

→ Référence : Annexe 1 du document issu du programme ASPITET « Teneurs totales en Métaux lourds » dans les sols français (Denis BAIZE, 1997).

- D'autre part : aux teneurs observées sur les autres échantillons de sols.

→ Les teneurs en composés organiques (HCT) seront commentées en regard des retours d'expérience à notre disposition.

Mémoire de cessation d'activité CIG – Bellême (61)	MA-08-034	26 / 46
---	-----------	---------

Extrait des Résultats généraux du programme ASPITET (INRA - Denis BAIZE, 1997).
Annexe 1. - Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France).

	Borne inférieure de la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries	Borne supérieure de la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries	Borne inférieure de la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées
As	1.0 mg/kg	25.0 mg/kg	30.0 (1)
Cd	0.05	0.45	0.70 (1)(2)(3)(4)
Cr	10	90	90 (1)(2)(3)(4)(5)
Co	2	23	23 (1)(2)(3)(4)(8)
Cu	2	20	20 (1)(4)(5)(8)
Hg	0.02	0.10	-
Ni	2	60	60 (1)(3)(4)(5)
Pb	9	50	60 (1)(2)(3)(4)
Se	0.10	0.70	0.8 (6)
Tl	0.10	1.7	2.5 (1)
Zn	10	100	100 (1)(2)

(1) : zones de « métalloïdes » à fortes minéralisations à plomb, zinc, barytine, fluor, pyrite, antimoine) au contact entre bassins sédimentaires et massifs cristallins. Notamment roches ilasiques et sols associés à la bordure Nord et Nord-Est du Morvan (Yonne, Côte d'Or).
(2) : sols argileux développés sur certains calcaires durs du Juraissique moyen et supérieur (Bourgogne, Jura).
(3) : paléosols ferrallitiques du Poitou (« terres rouges »).
(4) : sols développés dans des « argilles à chailles » (Nièvre, Yonne, Indre).
(5) : sols limono-sableux du Pays de Gex (Ain) et du Plateau Suisse.
(6) : « bornais » de la région de Poitiers (horizons profonds argileux).
(7) : sols tropicaux de Quadeloupe.
(8) : sols d'altération d'amphibolites (région de la Châtre – Indre).

Tableau 6 : Gammes de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles.

Données analytiques

Les résultats analytiques obtenus sont repris dans le tableau en page suivante.
 \overline{NB} : Seuls les composés détectés (teneur > SD) figurent dans ce tableau.

Cf. Annexe 6 : Résultats analytiques laboratoire LISFC.

Mémoire de cessation d'activité CIG - Bellême (61)	MA-08-034	271/46
---	-----------	--------

Echantillons Teneurs en mg/kg sur sec	S1 (0 - 1 m)	S2 (0 - 1 m)	S3 (0 - 1 m)	S3 (1 - 1,3 m)	S4 (0 - 1 m)	S5 (0 - 1 m)	S6 (0 - 1 m)	VDSS (pour information)	VCI Usage non sensible (pour information)	ASPITET
Hydrocarbures totaux C10-C40	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	2.500mg/kg	25.000 mg/kg	PVI
Mercurure	< 0,04 mg/kg	< 0,04 mg/kg	< 0,04 mg/kg	< 0,04 mg/kg	< 0,04 mg/kg	< 0,04 mg/kg	< 0,04 mg/kg	3,5	600	0,02 à 0,10
Métaux										
Arsenic	< 4 mg/kg	10,6 mg/kg	< 8 mg/kg	< 8 mg/kg	< 4 mg/kg	< 4 mg/kg	8,02 mg/kg	19	120	1 à 25
Cadmium	< 0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg	< 0,2 mg/kg	10	60	0,05 à 0,45
Chrome	29,6 mg/kg	27,2 mg/kg	11,8 mg/kg	30,4 mg/kg	9,03 mg/kg	10,8 mg/kg	7,73 mg/kg	65	7000	10 à 90
Cuivre	< 12 mg/kg	413 mg/kg	45,9 mg/kg	340 mg/kg	< 6 mg/kg	< 6 mg/kg	238 mg/kg	95	950	2 à 20
Plomb	9,96 mg/kg	13,9 mg/kg	< 8 mg/kg	21,6 mg/kg	< 8 mg/kg	< 8 mg/kg	9,80 mg/kg	200	2000	2 à 60
Nickel	19,3 mg/kg	< 2 mg/kg	8,07 mg/kg	18,8 mg/kg	5,89 mg/kg	5,24 mg/kg	< 4 mg/kg	70	900	9 à 50
Zinc	32,5 mg/kg	37,7 mg/kg	17,2 mg/kg	49,1 mg/kg	16,3 mg/kg	17,3 mg/kg	25 mg/kg	4 500	PVI	10 à 100

Concentration > VDSS

Non Analysé

PVI : pas de valeur limite

Concentration > VCI usage sensible

n.d. : non détecté (valeur inférieure à la L.Q.)

< L.Q. : inférieur à la limite de quantification mais supérieur à la limite de détection

Tableau 7 : Résultats analytiques des échantillons de sols

L'échantillon S3 (0-1) présente une teneur en cuivre de 45,9 mg/kg. Cette teneur apparaît également élevée par rapport aux autres valeurs mesurées sur les autres échantillons S1, S4 et S5, toutes inférieures à 12 mg/kg et aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires.

Les échantillons S2 (0-1), S3 (1-1,3) et S6 (0-1) présentent des teneurs en cuivre supérieures à l'ancienne VDSS fixée à 95 mg/kg mais inférieures à la VCI usage non sensible fixée à 950 mg/kg.

Les échantillons S1 (0-1), S2 (0-1), S3 (1-1,3) et S6 (0-1) présentent des teneurs en plomb largement inférieures à l'ancienne VDSS fixée à 200 mg/kg.

Tous les échantillons analysés indiquent une teneur en chrome variant entre 7 et 30 mg/kg, bien inférieure à l'ancienne valeur de référence VDSS fixée à 65 mg/kg.

○ Métaux

(LQ), à savoir 10 mg/kg.

Les teneurs mesurées pour chaque échantillon sont inférieures à la limite de quantification

○ Hydrocarbures totaux

■ Commentaires

Cf. Annexe 7 : Certificats de devenir des équipements.

puis vendue par la suite.

Cette station sera entièrement démontée par les fournisseurs de l'installation (société MCO)

Station de détoxication

Elles ont été vendues à la société ORMES.
Machines d'usinage à commande numérique

basée à Gorcy

- Ligne de Level Air Etain/Plomb : démantelée puis vendue à la société Lorraine Circuit
vente

- Ligne de gravure avec dispositif MECER + ligne de stripage à la soude avec dispositif de
filtration en continue Cyclo Filtrer : démontée puis stockée chez C.I.G. en attente de

société TCI en Serbie.

- Ligne complète de brossage avec dispositif Puromat : démantelée puis vendue à la

Lignes de traitement de surfaces

X.A - Devenir des équipements

X - REMISE EN ETAT DU SITE

X.B - Devenir des produits et déchets

Ligne de gravure complète avec dispositif MECER

Cette installation a été entièrement vidangée. Les produits récupérés ont été pris en charge soit par CMS High tech, soit par SOA ou soit par Madeline pour traitement en centre autorisé.

Ligne de stripage à la soude 5 %

Cette installation a été entièrement vidangée. Le produit récupéré a été pris en charge soit par CMS High tech, soit par SOA ou soit par Madeline pour traitement en centre autorisé.

Fluxage, Level Air Etain/Plomb puis ringage

Aucun produit n'a été évacué puisque cette ligne de traitement a été vendue à la société Loraine Circuit avec les produits.

Station de détoxification

Les cuves de stockage des produits de traitement ont été entièrement vidangées. Les produits récupérés ont été pris en charge soit par la société CMS High tech, soit par SOA ou soit par Madeline pour traitement en centre autorisé.

Produits chimiques restants

Ils feront l'objet d'un enlèvement spécifique soit par la société CMS High tech, soit par SOA ou soit par Madeline pour traitement en centre autorisé.

Cf. Annexe 8 : Bordereaux de suivi de déchets.

Mémoire de cessation d'activité CIG - Bellême (61)	MA-08-034	31/46
---	-----------	-------

Mémoire de cessation d'activité CIG - Bellême (61)	MA-08-034	32/46
---	-----------	-------

X.C - Nettoyage et mise en sécurité du site

Un nettoyage sous pression de l'intérieur des ateliers est prévu. Les effluents de lavage seront récupérés en fûts puis pris en charge soit par CMS High Tech, soit par SOA ou soit par Madeline pour traitement en centre autorisé.

Les caniveaux de circulation des effluents ont été nettoyés, les effluents pompés et pris en charge soit par CMS High Tech, soit par SOA ou soit par Madeline pour traitement en centre autorisé.

Cf. Annexe 8 : Bordereaux de suivi de déchets.

Les mesures prévues pour la mise en sécurité du site sont les suivantes :

- Fermeture du site avec accès limité (le site est entièrement clôturé) ;
- Mise en sécurité de tous les circuits d'alimentation énergétiques ;
- Désenfumage manuel reste en place ;
- La détection intrusion restera active et connectée à la Société de télésurveillance.

Le site C.I.G. est vendu à un industriel qui reprend l'activité début août.

XI - CONCLUSIONS – ETAPE 2

La société C.I.G. exerçait sur son site de Bellême une activité de fabrication de circuits imprimés depuis 1994. Elle a cessé toute activité en septembre 2007. Or, cette dernière était soumise à autorisation au titre de la réglementation des ICPE. Conformément à la réglementation, un dossier de cessation d'activité a été établi.

L'étape documentaire a conduit à la nécessité de réaliser des investigations complémentaires de terrain.

Le contenu de la deuxième étape de l'étude est résumé ci-dessous :

- six sondages et des analyses des sols ont été réalisés ;
- o l'usage futur du site est de nature industrielle ;
- o le programme analytique comprenait les hydrocarbures totaux et les métaux ;
- o 3 sondages ont mis en évidence des teneurs en cuivre supérieures à l'ancienne VDSS mais inférieures à l'ancienne VCI ;
- o les sols sont couverts, prévenant tout risque d'exposition du personnel par inhalation, ingestion et contact cutané ;
- o le risque de transfert du cuivre vers la nappe doit être pris en compte en raison de la présence de celle-ci au droit du site et de la nature des sols calcaires peu épurateurs et très filtrants ;
- o les sols analysés sont sains pour les autres éléments recherchés.
- les machines d'usinage à commande numérique ont été vendues à la société ORMES
- les lignes de traitement de surfaces ont ou seront démontées puis vendues ;
- la station de détoxification sera entièrement démontée puis par les fournisseurs de l'installation (société MCO) puis vendue par la suite ;
- tous les produits dangereux et déchets (y compris les eaux de lavage de l'atelier) ont ou seront évacués vers des centres autorisés pour leur élimination ou leur recyclage ;
- le site industriel C.I.G. a été mis en sécurité.

En théorie, les risques d'exposition humaine au droit de sols contaminés sont :

- le contact cutané direct avec les sols ;
- l'ingestion de poussières ;
- l'inhalation de poussières.

Or, dans le cadre de la vente du site, les usages et les revêtements des sols seront conservés.

→ En supprimant les voies de transfert entre les cibles (personnes sur site) et les sources (sols chargés en métaux), ce risque d'exposition humaine associé s'annule.

Par contre, le risque de transfert d'éléments métalliques (notamment le cuivre) vers la nappe doit être pris en compte du fait de la nature des sols calcaires peu épurateurs et très filtrants et de la présence d'une nappe au droit du site C.I.G.

Malgré quelques anomalies en cuivre, le site C.I.G. ne nécessite pas de travaux de réhabilitation car :

- ces teneurs en cuivre mesurées au droit du site semblent isolées au regard de l'ensemble des points de sondage et n'apparaissent pas significatives,
- il s'agit d'un site dont l'usage futur restera industriel (usage non sensible),
- le toit de la nappe se situerait au droit du site à au moins à 25 m de profondeur selon la piézométrie observée dans les puits en mai 1992 (étude de vulnérabilité et d'évaluation des risques de pollution pour le forage des Feugerets).

Mémoire de cessation d'activité CIG - Bellême (61)	MA-08-034	35/46
---	-----------	-------

ANNEXE 1 : EXTRAIT CARTE IGN

C.I.G. - Belleme (61)		NORISKO VOIR LE DANGER, C'EST VOIR PLUS LOIN
Affaire : MA-08-034	Echelle : 1 / 25 000	

